

ね む り の 生 理^{*}

勝 田 穰

前 言

年齢や職業によって異なるが、人間は一日大体5～9時間、一般には7～8時間就眠している。そして、昼間の忙しい活動による疲労感も一夜眠ればさわやかに回復するし、逆に不眠が続けば頭は冴えず肉体もだるいのが普通である。本来われわれには食欲・性欲とならんで本能的な眠りの欲求が備わっている。しかし、感情が高ぶっている時とか精神興奮が静まらない時には、なかなか眠れない。眠ろうと思っても眠れない場合もある一面、ねようと思わなくても眠ってしまう場合もある。また、眠れる場合には筋肉の弛緩が、眠れない場合には筋肉の緊張が伴われていることが多い。例えば、立位と坐位、精神興奮と気分的リラックス、寒さと心地よい暖かさなど、何れも骨格筋緊張に対照的な差異がある。マッサージ・あん摩・入浴（熱くない湯）は眠りを誘うが、これらは筋肉の緊張を解きほぐす働きがある。

筋緊張の有無は筋肉内に在る張力受容器を介して睡眠に大きく影響する。尿の膨満や喉の渇き・空腹などの内臓感覚、あるいは、喧噪・明るさ・皮膚のかゆさなどの外来性刺激が眠りや目覚めに関係することも確かである。このような諸刺激は脳にある睡眠—覚醒調節中枢に連絡して、そこを介して大脳の活動水準を変えているのである。

1. 睡眠—覚醒調節中枢

a. 網様体賦活系と抑制系

中脳・橋・延髄などにある網様体の刺激は、脳波の非同期化、低電位速波（ β 波）を招来し、覚醒反応を現わす。そして、この部の破壊は、昏睡や脳波の徐波化を来す。その脳波的および行動的効果の上から H. W. Magoun ら（1952）は、これらを網様体賦活系、あるいは、上行性賦活系と呼んだ。この網様体中の上行路は毛帯外路と呼ばれ、この所では感覚の種類による局在性体制はみられない。バイパスによって諸種の感覚求心路と連絡のある共通路になっている。

この上行性賦活系に対し、下部脳幹網様体中に、これと対立して上行性抑制系が存在している。これは橋脳での切断実験で、切断部位によって脳波が覚醒パターンを示したり、睡眠のパターンを示したりすること、さらにまた、孤束核や延髄網様体の特定部位への低頻度電気刺激

^{*}本論文は昭和52年6月第53回大阪医科大学医学会総会で行った講演の骨子に若干加筆改変したものである。

によって、脳波が徐波化し動物は眠りに陥ることを見いだした G. Moruzzi (1959) や P. Dell (1961) の実験から明かである。

b. 視床下部促進系と抑制系

E. Gellhorn (1953) は後部視床下部に促進系の起点（覚醒中枢）を、前部視床下部に抑制系の起点（睡眠中枢）を設定し、両者の協調的働きによって覚醒と睡眠とのリズムが形成されるとした。

この説は Gellhorn 以外の多くの人々によっても確かめられている。M. B. Stermán and C. D. Clemente (1962) は電氣的な、Hernández-Peón et al (1963) は化学的な、それぞれの部位の刺激実験によって確かめており、S. W. Roson (1939), W. J. H. Nauta (1946), McGinty and Stermán (1968) らは、それぞれ猿・白鼠・猫などの諸動物の脳切除実験から確かめている。視床下部促進系と抑制系とが存在することは確かである。

c. 網様体調節系と視床下部調節系との関係

網様体と視床下部との2つの調節系の相互関係はどうなっているのでしょうか？ また、睡眠や覚醒の状態は外来・内在の様々な感覚刺激によって左右されることは確かであるが、その一方において、如何に環境条件を調整しても、時が来れば自然にねむくなるし、十分に眠り足りれば目が覚める。これは何故であろうか？ 新皮質（人間的な理性的活動を支配する神経細胞がある所）と辺縁皮質（本能的・欲情的な行動や情緒的機能を支配する神経細胞がある所）との両方の部位の脳波を同時記録しながら脳幹で間脳と中脳との間を切断して視床下部と網様体との連絡を遮断し、その前後の脳波を比較考察した成績と、その他の関連事実とをあわせて、時実らは求心性インパルス（中枢の方へ伝えられる神経情報）のうちで、主に体外から加えられる刺激に起因して発送される体性インパルスは脳幹網様体を経て新皮質に賦活作用を現わし、内臓などからの体内在性刺激に基因した神経インパルスは視床下部を経て旧・古皮質（辺縁皮質）へ賦活作用を現わすとした。更に、インシュリン低血糖では第一に海馬に変化がおきること、ノルアドレナリン注射や CO₂ 吸入によっても辺縁皮質が賦活され新皮質には殆んど変化がおきないなどの実験成績から、視床下部のリズム形成は主として液性要因によるものであって、視床下部の方が体液性に睡眠のリズムを決めてかかり、網様体の方はこれを促がしたり抑えたりするとした。視床下部調節系が主動的に持続的に働き、網様体調節系が副次的に相動的に働くと考えるのである。

視床下部には自律神経の高次中枢があるが、自律神経支配をうけている内臓諸機能の変化が睡眠時必ず伴われ、この変化は脳波変化よりも少し先行して現われることがまゝ観られるといわれる。

2. 眠型の分類 — 普通の睡眠と賦活睡眠 —

睡眠状態は大きくわけて ortho 睡眠 (slow wave sleep, NREM. sleep, その他の呼び名

がある）と賦活睡眠（fast wave sleep, REM sleep, パラ睡眠, 逆説睡眠, その他の呼び名がある）とが区別される。後者のレム睡眠は一時ジャーナリストによって「夢みる睡眠」として取り上げられたことのある眠型である。頭脳は多少活動しているのに肉体は高度に休養しているかのような眠りである。年齢によって少し異なるが、大人では一晩に1.5～2時間々隔でやって来て20～30分間位宛持続してやむのが普通とされている。この型の睡眠時には、姿勢保持の抗重力筋の緊張が殆んど消失する。普通のオーソ睡眠の時でも筋緊張は減少するが、レム睡眠時には遙かに高度の減少を来し殆んど零となる。賦活睡眠時には脊髓運動ニューロンの興奮性が低下している実験成績も出されている。この型の眠りでは、REM睡眠の呼名の起源を示す急速な眼球の動きが伴われ、賦活睡眠という呼称の理由をなす脳波の賦活パターンが新皮質にも古皮質（海馬）にも認められる。このような所見が観られるときに夢をみているわけである。たいていの人は、夢をみても一晩に一つ位の記憶しかないようであるが、それは記憶されていないのに過ぎない。脳波や筋電図その他の多元電気記録ポリグラフを観察しておれば賦活睡眠に入っていることが判るのであるが、その時急にたたき起こすと70～80%の人が夢をみていたという（W. Dement, 1958）。一晩に数回夢をみていることになる。夢を記憶しているには9秒以内に目覚めさせる必要があるといわれる。夢のなかで逃げようと思っても仲々走れない、人を呼ぼうと思っても声が出せない経験を持つ人は多いと思われるが、これは筋緊張が消失している状態であるから身体は現実にそのような行為が出来ない状態になっているわけである。もし出来たならば、それは目覚める態勢になっていたから出来たのである。この眠型のときには、呼吸運動や心拍動に乱れがみられ、血圧は下降するが一過性の急激な上昇をみることもある。発汗状況（GSR）にも乱れがみられる（新美, 1963）など自律神経の調整機転が休止しているかの観を呈する。迷走神経を切ったり、アトロピンを投与した猫にレム睡眠時血圧下降が観られており（Y. Imamura, Y. Uchino, Y. Kidokoro, 1968）、皮膚神経である浅撓骨神経刺激が腎血管支配交感神経の活動におよぼす影響の検索では、皮膚—内臓反射もレム睡眠時抑制されている（Y. Uchino, S. Ozawa et al., 1967）。交感神経の活動が抑制されていることが思惟される。副交感神経の活動性については、頸髄を切断して交感神経の支配をなくした心臓の拍動が、レム睡眠時にオーソ睡眠時よりも少なくなるのを観察した実験もあるが、オーソ睡眠中の心拍数の多寡によりレム睡眠時の心拍動数増減の様子は異なり、必ずしも一定しない模様である。人間でレム睡眠中にはこれと同期した陰茎の勃起がみられている。（C. Fisher, 1965）。

普通の睡眠は、脳と肉体との両方が並行して休養している時であり、賦活睡眠は、tonic な活動をする一部運動系の大休止であると同時に、神経系内の統合的相互連絡の休止でもあるのではないかと考える。このような考え方の当否は別として 両型の眠りは何れもともにわれわれにとって必要であることは間違いない。断眠実験の成績によれば、はじめのうちは頭脳の回転や行動の鈍化が観られるに過ぎないが、断眠3日目位には、頭頂の動揺など平衡機能障害や赤血球沈降速度の速化が認められる（この血沈値は覚醒賦活剤ヒロポン服用にて極めて迅速に

回復される)。また、便秘あるいは下痢の何れかを来たす（人によって異なる）傾向が出てくる。そして漸次に錯覚・一過性幻覚・離人症などが観られるようになる。これらの異常は十数時間の睡眠で消失するが、作業能力を回復するには数日間を要する。精神症状は L. J. West (1962) によると断眠第5夜から特に顕著になるという。断眠実験では、ほんの少しの眠りでも、たとえ数十秒・数分間のまどろみでも挿入されると実験成績が著しく変るので結論づけには慎重を要するが、諸家の報告を参照総合判断して、人間はまず5日間以上眠らないでいることはできないということになりそうである。断眠後の睡眠は深い徐波睡眠が先ず充足され、その後にレム睡眠が充足される模様である。また、レム睡眠だけをおこさないように妨げ続けると、ひっきりなしにレム睡眠がおきるようになる。長い間レム睡眠をおこさないようにすると、いらいら神経質になったり、不安になったり、注意力が散漫になったりする。現実の世界で起きる事象には時間と空間の枠という制限があるが、夢ではこの枠がゆるむ。また、夢は世間のきまりや道德などおかまいなしである。理性や意志から解放されて、ほしいままな言動がなされる。一概に夢といっても夢の内容は一樣ではないが、覚醒時に働いている理性や意志に基いた制御という神経回路の抑制機構の休止が行われ、現実の世界での不平不満の憂さ晴らしや慰安もされ、精神的な元気回復の営みになる面もあるのでないかと思われる。

3. 睡眠覚醒調節に与かる体液性因子

体液性の睡眠一覚醒因子は何か？ 現在のところ混沌として雑多な活性物質が提唱されている状態である。低級脂肪酸のような一般代謝の結果として出現しそうなものから、5-ハイドロオキシトリプタミン（5-HT）やカテコールアミン、あるいは、 γ -アミノ酪酸（GABA）・アセチルコリン（Ach）などのようにニューロンからの分泌由来が考えられるものまである。そのうちC₄の酪酸の如きものは、間違なく可逆性の睡眠誘発作用があるのを松崎・時実（1964）高木・松崎（1968）らは観ている。自然状態で発生するのと同じようなレム睡眠がおこされる。その有効性については Dr. McGinty に検定を依頼し有意差あることを確かめている。低級脂肪酸の作用部位は、*cerveau isolé preparation*（上位離断脳標本）によって橋脳であることが証明されている。Ach の効果は注入した脳領域によって異った成績が示されている。これはコリン作動性の睡眠誘発と覚醒誘発との2つの経路がある（R. Hernandez-peón, 1965）ことによるのであろう。GABAについては、E. Roberts et al. (1960)、志水（1972）がその睡眠誘発作用を、M. Jouvet（1972）がレム睡眠誘発作用を観ている。また、D. Micic et al. (1967)、Y. Godin and P. Mandel（1965）らは断眠したラット脳内にGABAが増量するのを認めている。他方、Jouvet は monoaminergic あるいは adrenergic な物質と睡眠とを関連づけている。

脳幹中央部に縫線核（*raphe nuclei*）と呼ばれるセロトニン（5-HT）を含む神経細胞の集団がある。この縫線核を破壊すると長く続く不眠を起こすが、5-HTの前駆物質である5-ハイドロオキシトリプトファン（5-HTP）を与えると眠るようになる。また、5-HT

TPの合成阻害剤であるパラクロロフェニルアラニンを投与すると不眠となる。これらのことや、その他から Jouvét は縫線核が徐波睡眠に関係するとした。一方、同じ脳幹にある青斑核 (locus coeruleus) はノルアドレナリンを含んでいる (B. Falck et al., 1962)。この核の破壊は徐波睡眠を阻害することなく賦活睡眠をおきなくする。アミノ酸のチロシンからノルアドレナリンが合成されるまでの各過程の阻害剤も賦活睡眠を阻害する。これらの成績から Jouvét は青斑核は賦活睡眠に関係するとした。そして縫線核と青斑核とによって睡眠-覚醒のリズムが調節されていると説いた。これよりさき、セロトニンとノルアドレナリンとが睡眠と覚醒とに関係することは B. B. Brodie (1957) もこれらと麻酔薬とを併用した効果の上から考えて想定はしていた。彼によると、セロトニンに親和性ある受容器を持つセロトニン作動性中枢とノルアドレナリンに親和性ある受容器を持つアドレナリン作動性中枢とがあって、セロトニンやノルアドレナリンがこれら受容器に結合すると、それぞれに麻酔・睡眠・鎮静・鎮痛などの抑制効果、あるいは、興奮・不眠・攻撃行動・体温上昇・疼痛などの中枢刺激効果が発現するという。この Brodie の説は実験的なしっかりした裏付がない漠然としたものであったが、Jouvét は実験的根拠の上に立った睡眠-覚醒調節論を樹立している。縫線系は前部 (中脳)・中部 (橋脳)・後部 (延髄) に大別し、そのうち中脳にある前部縫線は上行性セロトニン系を介して普通の睡眠の発現維持に主役を演ずる。また縫線核の中・尾側 $\frac{2}{3}$ から青斑核の中・尾側 $\frac{2}{3}$ にセロトニン作動ニューロンが行き、レム睡眠を始動させる働きをしているという。これは REM 睡眠には必ず NREM 睡眠が先行する事実から考えられたことである。なお、このセロトニン作動性線維が青斑核に入るまえにコリン作動線維によって中継されているとしている。青斑核群については、F. Petitian (1970) や M. Jouvét (1972) らによる3部位に分けた選択破壊実験その他などから、青斑尾端から出る下行性ニューロンがレム睡眠時の筋弛緩に、吻側を除く大部分の尾側青斑と青斑下核は脳波の速波化・PGO波 (ponto-geniculo-occipital spikes)・急速眼球運動などのレム睡眠時の特徴的な多くの要素の発現に関与する。青斑吻側部と、そこから上行するアドレナリン作動性ニューロンは覚醒を維持する働きがある。縫線核と青斑核との間には覚醒と睡眠のサイクルの拮抗的調節もあると考えられている。5-HTとカテコールアミンが徐波睡眠や賦活睡眠に影響を持つことは、W. P. Koella (1969), L. G. Sharpe et al. (1972), 佐藤・田中 (1973) らによっても認められている。これら以外にも血液や脳脊髄液・脳実質中から睡眠物質を抽出したという報告が幾つもある。何れもそれぞれに実験的裏付けを持っているわけであるが、その相互関係はどうなっているのだろうか？ 残念ながら現在はおおむね明確な回答を出せる段階まで達していない。しかし、ともかくも睡眠と覚醒は circadian rhythm で繰り返えされている。そして一方では、睡眠中と覚醒中にはいろいろなホルモンの消長があることが知られている。例えば、副腎皮質から分泌されるコルチコイドの血中濃度は睡眠相で増大し覚醒期に減少するし、成長ホルモンも睡眠開始とともに血中濃度の著しい増量が観られる。成長ホルモンの増量は、同じ睡眠でも普通の睡眠のときは増すが、賦活睡眠では分泌が抑えられるといわれる (Y. Honda et al., 1969)。

性ホルモン分泌量と睡眠との間にも相関が認められている (M. Branchey et al., 1971)。雌性ホルモンは性行動を刺激するとともに睡眠を抑制する。一般に排卵期 (発情期) には雌動物の睡眠時間は最短となり、発情期の直後には最長となる。その他のホルモン中にも睡眠との相関がいわれているものが幾つかある。松果体ホルモンのメラトニンは、セロトニンからアセチルセロトニンを経て合成される。このセロトニンとアセチルセロトニン及びメラトニンとは昼夜逆の関係で増減する。これらトリプトファン誘導体間の相対的増減にはN-アセチルトランスフェラーゼ (NAT) の活性が関係しているが、NAT活性には光刺激が抑制的に働く。この光効果は松果体の交感神経終末からのノルアドレナリンの放出停止に基くものであることが示されている (R. T. Wurtman et al., 1964)。メラトニンは視床下部に作用して下垂体からの性腺刺激ホルモンや副腎皮質刺激ホルモンなどの放出因子の生産分泌を調整すると推定されている。また、メラトニンを投与すると睡眠誘導がおこり脳波の α 波が増すこと、そしてそれは視床下部や中脳を中心としたセロトニンの上昇によるといわれる (F. Anton-Tay, 1971)。日昇・日没による明暗変化で松果体ホルモンの分泌状態が変化し、二次的にそれに伴って変化している他の内分泌系もあることになる。

近時ジェット旅客機の出現によって世界はますます狭くなりつつあるが、時差4時間以上ある距離を高速ジェット機で飛ぶと「時差ボケ」という状態になる。G. T. Hauty ら (1966) の実験によると、東西方向と南北方向の飛行とでは生理機能の日内リズムの乱れに大差がある。そして、同じ東西方向でも西から東への飛行が最も乱れが大であるという。遠藤ら (1975) も時差による睡眠の変化と同時に脈拍数の変化をみているが、南北間の飛行は変化少なく、東西間は変化大で特に東に向う場合の方が回復までの日数が長くなっている。睡眠の日内リズムは東から西でも西から東へでも回復に差が少ないが、脈数回復は Hauty らと同様に倍ぐらいの日数を要する成績を示している。日照時間とそれに伴う生活の急変に関係した現象ではないかと思われる。

ホルモン分泌と自律神経活動とは密接な間柄にあり、両方を切り離してその全身作用を論ずることはできない。どの活性物質が、あるいは、どの神経や内分泌腺がサーカディアンリズムの形成に一次的に働き、どれが二次的に働きだすのか、また、どれとどれが直接的な関係にあり、どれとどれが間接的関係にあるのか不明であるが、多くのバイオリズムの歯車の咬み合わせが睡眠-覚醒を輪転していると推し測られる。

4. 自律神経興奮性の季節的変動

24時間周期のサーカディアンリズムによる眠りと目覚めの転換とは別に、年間の季節によって睡気の催し方には差がある。

自律神経に興奮性の季節的な変遷が観られるが、この季節的変動には神経の組成変化が関係しているように思われる。このような組成変化の存在については、墓の迷走交感神経幹別出標本の活動電圧オシログラムを年間12ヵ月を通じて3年間記録観察し、その成績からそれを推

定した。まず、二百数十例のオッシログラムを5つの型の波形に分類し、それぞれの波形の春・夏・秋・冬の各季節毎の出現確率を計算して、季節的に明らかな有意差があることを確認した(Y. Katsuta and M. Totani, 1958)。この活動電圧波形は、実験時の室温を如何に調整しても変えることができなかったばかりでなく、夏は冷蔵庫に、冬は24時間通しのスチーム暖房の部屋に動物を1ヵ月以上にわたって飼育しても、自然の季節の移り変りに伴われる夏型とか冬型と呼びうるような特異な活動電圧波形の出現を変換することはできなかった。しかし、数日乃至十数日間連続的に毎日アドレナリンやノルアドレナリンの頻回注射を繰り返えし生体に施こすことによって、冬型の興奮波形を夏型の波型に変えることは可能であった。この場合には皮膚の色にも変化が起きているのに気付かれた。この自律神経活動電圧オッシログラムに観られた季節的変動は、体外へ剔出された神経標本から誘導観察されたものであるから、体内の諸臓器組織の活動状態と関連した神経回路の dynamic な活動変化ではない。神経それ自体の static な組成変換の如きが季節的に招来されるのに基づくのではないかと考えられる。

一方、組織化学的手技によるニューロンの脂質組成の検索にて季節的な変遷があるような成績が得られた(Y. Katsuta and S. Nagaoka, 1962)。Ciaccio 法と Baker 法とによる実験成績を合せ、季節的に脂質の量的および質的変動が自律神経にあるらしいことが窺われた。自然界における動植物の中性脂肪や磷脂質は環境温度によって融点が異っているという多くの報告、脂肪酸の合成に当っては環境温度によってその飽和度が異ってくるという報告などがあるが、自律神経の活動性の季節的な変動にも神経の脂質組成の変動が一役を演じているのではないかと思われる。

神経構成要素に変化が生じた場合には、必然的に神経の活動性にも持続的な定常性を帯びた変化が伴われなくてはならない。時々刻々入って来る情報に応じるダイナミックな神経活動による身体機能の調整支配とは別に、その組成の変換という器質的な変化を加味した持続性を帯びた神経の身体機能支配の変換の如きものの存在が示唆される。体性神経にも lipid 組成の季節的動揺は認められはするが、自律神経に較べると変化し始めるのが季節的に遅れ、変化の度合も遙かに軽度である。

Gomori 法や杉本らの方法を用いての組織化学的検索によると、自律神経の酸およびアルカリフォスファターゼの両酵素活性にも季節的変動が認められる(T. Hattori, 1963)。

これらの実験成績は、自然の季節の移りかわりに伴って、生体内の代謝機転に変換があり、それに基づいて自律神経の季節的な興奮性の変動が出現することを示唆している。睡眠と覚醒は自律神経の活動と密接な関係があり、相互に原因乃至誘因となり得ると考えられ、季節によっての眠気の催し方のちがいもバイオリズムのうちの比較的長い周期の神経の興奮性変遷の関連が疑われる。なお、前述の各季節における活動電圧オッシログラムでの特徴ある波形出現の確率計算値からすると、交感神経は夏と冬との間に、迷走神経では春と秋との間に最も明らかな有意差がある。交感・副交感両種神経系の興奮性の季節的変動は、両種神経系が相互に関連しあって同位相で動いているのではなく、“ずれ”があることを示している。これは両種神経

間には組成差・性状差があるので、環境条件の変化に対しての反応や順応に遅速の差異がある（副交感神経の方が速い）からではないかと考えている。

5. 健康な眠り

睡眠―覚醒の現象は宇宙のリズムに合致して生起する傾向にあるが、本人が置かれた社会的・物理的環境ならびに習慣によっても左右される。人工照明の発達、日昇・日没と関連した早寝早起の生活を少なくしている。また、冷暖房の眼覚まし発達は、季節的に酷暑に汗を流し寒さに震え、かじかんだ手を暖めるような機会を少なくして来ている。しかし、乱されてはいても自然界の明暗・寒暖などの変化に生体が適応とか順応しようとするような、これらと同期した本来の *biorhythm* は厳然と残されている。そして、睡眠と覚醒はこれらのバイオリズムの運行と相互関連を持って繰り返えされていると考えられる。

自律神経系のうちの交感神経は、われわれが各種の活動を旨くできるように身体の態勢を整える作用を持っており、副交感神経は、疲れた身体を休めさせ、活動のエネルギー源の蓄積補充を促す作用を有している。眠りは、昼間に活動性をたかめているこの交感神経系の緊張が低下し、副交感神経系の緊張が相対的に高まった状態で訪れる。交感神経は精神興奮によって活性が高められるので、この緊張低下の状態は心の安らいだ状態で招来され、感情が高ぶったり、気にかかることがあると招来され難い。気がつかないような意識外に抑圧されている欲望や感情でも心の平安は妨げられる。ポテンツの高まった感情は、スポーツでも何でも激しい肉体労作によって発散させるとよい。このことは、交感神経緊張から副交感神経緊張への転換を誘発する自然の流れを補助する手段になる。

不眠に悩む人がいるが、眠れないよりも眠らずにはおれないというのが人間本来の姿であるので、本当に不眠を警戒しなければならない人は数少く、限られた場合だけである。具原益軒の養生訓（正徳3年）には成程と領けることが多いが、そのなかに「睡眠時間を短くせよ」というのがある。眠り過ぎたあとは却って気力がなくなり、肉体もだらけるのが認識される。エジソンは毎夜4時間位しか眠らなかったといわれる。それでいてエジソンは84才まで健康で旺盛な創造的活動をつづけている。三重大医学部の前身の三重医専の石川日出鶴丸校長（京都帝大名誉教授）も毎夜4時間位の睡眠時間であった。個人差はあるが長年の習慣で、この程度の睡眠時間で十分な人もいるのである。必ずしも長い時間眠らねばならないものではない。睡眠時間が短くても、それで精神的活動や肉体的活動が快的にでき、障害がなければその人にはそれでよいと考えてよい。眠りと活動とは生活の表裏で、昼間の活動と夜間の睡眠とを別々に取扱うのは誤りをおかす。昼間の活動によって眠りに誘われ、夜間の睡眠によって活動できるような活力が養われる。この両者は一体として考えなければならない。

文 献

- 1) Magoun, H. W. : The Waking Brain. Charles C Thomas, Springfield, Illinois, U.S.A., 1963.
- 2) 特集「睡眠」, 医学のあゆみ, **59** : 837~1011, 1966.
- 3) Jouvet, M. : Neurophysiology of the states of sleep. Physiological Reviews. **47** : 117~176, 1967.
- 4) 時実利彦 : 脳の生理学, 朝倉書店, 東京, 1968.
- 5) Jouvet, M. : Biogenic Amines and State of Sleep. Science, **163** : 32~41, 1969.
- 6) Irvine, H. Page. : Serotonin and the Brain. The Structure and Function of Nervous Tissue, **3** : 289~307, Academic Press, New York and London, 1969.
- 7) 特集「睡眠と意識障害」, 神経研究の進歩, **14** : 639~762, 1971.
- 8) 特集「睡眠」, 最新医学, **26** : 2~128, 1971.
- 9) 森田之大 : 松果体の光受容について, 日本生理誌, **34** : 663~678, 1972.
- 10) 島津 浩・久保田 競・鳥居鎮夫・中村嘉男編 : 時実利彦教授業績目録, 1975.
- 11) 内蘭耕二・五十嵐正雄編 : 脳の活性物質, 医学書院, 東京, 1975.
- 12) 特集「睡眠」, 臨床生理, **7** : 4~48, 1977.
- 13) 平田扶桑生 : 神経系とバイオリズム, 蛋白質・核酸・酵素, **22** : 798~804, 1977.
- 14) 融 道男 : 睡眠・覚醒サイクルに關与するモノアミン作動機構. 同誌, 805~809.
- 15) Katsuta, Y. and Totani, M. : Seasonal Variation in the Action Potentials of Vagosympathetic Nerves, Part III. Mie Med. J., **8** : 105~113, 1958.
- 16) Katsuta, Y. G. and Nagaoka, S. : Studies on Difference in Lipid Content between the Vagus and Sympathetic Nerves. Mie Med. J., **11** : 336~356, 1962.
- 17) Hattori, T. : Enzymes Activity in Autonomic Nerves, Part I. Acid and Alkaline Phosphatase. Mie Med. J., **12** : 235~240, 1963.
- 18) 勝田 穰 : ねむりの生理, 大阪医科大学雑誌, **36** : 8~12, 1977.
- 19) 特集「神経学における最近の研究」, 神経研究の進歩, **22** : 688~692, 699~700, 708~709, 1978.
- 20) 新福尚武 : 睡眠と人間. NHKブックス, 156, 1980.